



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09120443 A**(43) Date of publication of application: **06 . 05 . 97**

(51) Int. Cl.

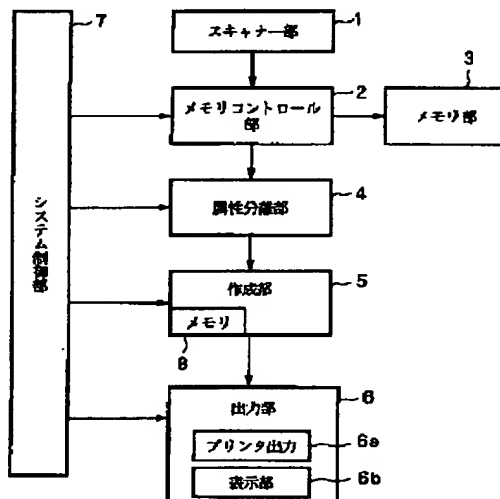
G06T 1/00
G06F 17/30
G06T 7/00

(21) Application number: **07278910**(22) Date of filing: **26 . 10 . 95**(71) Applicant: **CANON INC**(72) Inventor: **HIRAYU MICHIKO**
OHARA EIJI**(54) IMAGE PROCESSING METHOD AND IMAGE PROCESSOR****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the retrieval of the subsequent images by separating the attributes of an input image to generate the statistic information on the attributes.

SOLUTION: A scanner part 1 scans an original to read a document image and stores this image in a memory 3 via a memory control part 2 which is controlled by a system control part 7. The image information read out by the part 2 is supplied to an attribute separation part 4 where the image information is separated into the image elements (character, title and photo parts) according to the features of the read image information. The result of this attribute separation is supplied to a generation part 5. At the same time, a list generation control signal is supplied to the part 5 from the part 7. Then a sorting information list is produced to include the sorting information consisting of the sorting name of every image element, the numerical value, etc., by the control signal of the part 7 and based on the attribute separation result of the part 4.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-120443

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/62	3 3 0 A
G 0 6 F 17/30			15/40	3 7 0 B
G 0 6 T 7/00			15/401	3 1 0 A
			15/70	3 3 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平7-278910

(22) 出願日 平成7年(1995)10月26日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 平湯 三知子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 大原 栄治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

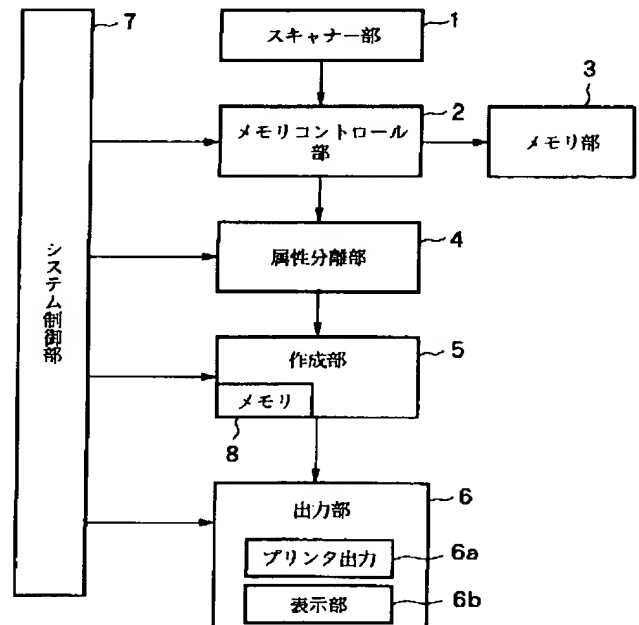
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法とその装置

(57) 【要約】

【課題】 入力画像を属性分離し、その統計情報を生成して、後の画像の検索を容易にすることができる画像処理方法とその装置を提供する。

【解決手段】 画像を入力(1、2)し、入力された画像を、所定の属性の部分画像に分離し(4)、生成された同じ属性の部分画像の統計を取り(5)、生成された前記部分画像の統計結果の画像を形成する(6)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を入力する画像入力工程と、
前記画像入力工程で入力された画像を、所定の属性の部分画像に分離する属性分離工程と、
前記属性分離工程で生成された同じ属性の部分画像の統計を取る統計処理工程と、
前記統計処理工程で生成された前記部分画像の統計結果の画像を形成する画像形成工程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記画像形成工程は、表示手段に画像を形成することを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記画像形成工程は、画像記録装置に画像を形成することを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項4】 前記統計は、前記同じ属性の部分画像の数であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項5】 前記所定の属性は、タイトル部を含むことを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記所定の属性は、表部を含むことを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項7】 前記所定の属性は、グラフ部を含むことを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項8】 前記所定の属性は、テキスト部と非テキスト部を含むことを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項9】 前記属性分離工程は、前記入力された画像中の画像要素間の距離が所定の距離より小さい画像要素を同じグループとすることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項10】 前記属性分離工程は、前記入力された画像中の連結する白画素或は黒画素数に応じて、画像属性がテキストか非テキストかを判別することを特徴とする請求項8に記載の画像処理方法。

【請求項11】 画像を入力する画像入力手段と、
前記画像入力手段で入力された画像を、所定の属性の部分画像に分離する属性分離手段と、
前記属性分離手段で生成された同じ属性の部分画像の統計を取る統計処理手段と、
前記統計処理手段で生成された前記部分画像の統計結果の画像を形成する画像形成手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項12】 前記画像形成手段は、表示手段に画像を形成することを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記画像形成手段は、画像記録装置に画像を形成することを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記統計は、前記同じ属性の部分画像

の数であることを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【請求項15】 前記所定の属性は、タイトル部を含むことを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【請求項16】 前記所定の属性は、表部を含むことを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【請求項17】 前記所定の属性は、グラフ部を含むことを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【請求項18】 前記所定の属性は、テキスト部と非テキスト部を含むことを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【請求項19】 前記属性分離手段は、前記入力された画像中の画像要素間の距離が所定の距離より小さい画像要素を同じグループとすることを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【請求項20】 前記属性分離手段は、前記入力された画像中の連結する白画素或は黒画素数に応じて、画像属性がテキストか非テキストかを判別することを特徴とする請求項18に記載の画像処理装置。

【請求項21】 前記画像入力手段は、画像から反射する光を入力して対応する電気信号に変換するスキャナーであることを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理方法とその装置に関し、特に、入力画像を属性分離し、その統計情報を生成して画像形成する画像処理方法とその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の複写機は、画像をスキャナーで入力して、入力した画像に対して、ノイズ除去、量子化などの各種画像処理を行い、画像形成を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年、複写機では、単にコピーの機能だけではなく、入力画像の属性情報も抽出して、例えば、それを検索キーとして、対応画像を検索したい等の必要性が生じてきた。本発明は、上記従来例に鑑みてなされたもので、入力画像を属性分離し、その統計情報を生成して、後の画像の検索を容易にする画像処理方法とその装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の画像処理方法とその装置は以下の構成を備える。即ち、画像を入力する画像入力工程と、前記画像入力工程で入力された画像を、所定の属性の部分画像に分離する属性分離工程と、前記属性分離工程で生成された同じ属性の部分画像の統計を取る統計処理工程と、前記統計処理工程で生成された前記部分画像の統計結果の

画像を形成する画像形成工程とを備える。

【0005】また、別の発明は、画像を入力する画像入力手段と、前記画像入力手段で入力された画像を、所定の属性の部分画像に分離する属性分離手段と、前記属性分離手段で生成された同じ属性の部分画像の統計を取る統計処理手段と、前記統計処理手段で生成された前記部分画像の統計結果の画像を形成する画像形成手段とを備える。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態により詳しく説明する。図1は、本発明の一実施の形態の画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1において、1は、画像を取り込むスキャナ部、2は、メモリコントロール部、3はメモリ部、4は、読み込まれた画像情報の特徴に応じて属性分離を行う属性分離部、5は、属性分離結果より各画像要素の分類内容や数量等の情報をまとめた分類情報のリストを作成する作成部、6aは、作成部5で作成されたリストを出力する出力部、6bは、表示部（コントロールパネル）、7は、画像処理装置のシステムを制御するシステム制御部である。

【0007】次に、全体の動作原理を図1に基づいて説明する。スキャナ部1により、原稿をスキャンして文書画像を読み込み、システム制御部7により制御されたメモリコントロール部2を介して、メモリ部3に記憶される。メモリコントロール部2により読みだされた画像情報は、属性分離部4に供給され、読み込まれた画像情報の特徴に応じて各画像要素（文字部、タイトル部、写真部等）に分離する属性分離を行った後、その属性分離結果を作成部5に供給する。この時、同時に作成部5にリスト作成制御信号がシステム制御部7より供給され、このシステム制御部7の制御信号により、属性分離部4から送られてきた属性分離結果より各画像要素の分類名と、数量等（例えば、タイトル部＝有・無等）の情報をまとめた分類情報として分類情報リストを作成する。

【0008】図2は、以上の処理の処理例を示す。20は、属性分離部4で、入力画像を各画像要素に分離した結果の一例を示す画面である。即ち、各四角で囲まれたタイトル部、表部に分離された例を示す。そして、この分離情報を作成部5に入力し、21に示したような分類名とその個数の分類情報リストを生成する。この分類情報リストと対応する画像は、内蔵するメモリ8に記憶される。

【0009】後に、この分類情報リストの属性名を用いて、対応する画像を検索することが容易になる。そして、この分類情報のリストが出力部6に出力される。そして、出力部6にリスト出力制御信号がシステム制御部7より供給されると、プリンタ出力部6aは、入力した分類情報をプリント出力する。

【0010】次に、図3は、大量にある画像情報31に対して分類情報を生成してプリント出力する場合での例

を示す。この例では、その大量にある画像情報31に対してまとめて属性分離部4で分離情報の抽出を行い、作成部5で分類名とその個数を含む分類情報リスト31を生成する。この分類情報リスト31は、各画像情報の参照番号（または、ページ番号）に対応する各分類情報（分類名とその個数）を順に配置する。

【0011】表示部6bは、内蔵するディスプレイに、画像情報の属性分離結果を表示する。この表示部6bは、本発明の画像処理装置のコントロールパネルと一体化したものでよい。次に、属性分離部4の詳細な説明を行う。属性分離部4は、画像データの属性分離を行って領域情報を作成する処理部であり、この属性分離部4の動作原理を図4から図27を参照して以下に説明する。

【0012】図4は、この属性分離部4におけるおおまかな処理を示すフローチャートである。

【0013】この属性分離部4における属性分離処理速度を速くするため、ステップS1で、画像データの間引きが行なわれる。この画像データの間引きが行なわれた場合、属性分離部4の処理は、その間引かれたイメージに対して行なわれる。この画像データの間引きは、 $m \times m$ 画素ブロックにおける黒画素の連結性を調べることにより行なわれる。例えば、 3×3 の画素ブロックにおいて、連結した黒画素が2つ存在する場合、その 3×3 の画素ブロックは1つの黒画素に間引かれる。逆に、その画素ブロックにおいて、連結した白画素が2つ存在する場合は、その画素ブロックは1つの白画素に間引かれる。

【0014】次にステップS2において、画素のイメージが解析され、画素同士の連結性が探索されるとともに、その大きさや他の連結成分に対する相対的な位置に応じて分類される。1つの連結成分というのは、白画素によって完全に囲まれた黒画素の集合である。従って、1つの黒画素連結成分は、他の黒画素連結成分から少なくとも1つの白画素により完全に分離される。

【0015】このステップS2の処理は、図5～図7のフローチャートを参照して後述するが、概略を説明すると、連結成分の探索と、その大きさの情報と連結成分同士から得られるいくつかの統計的な情報に基づいて行なわれる連結成分のクラス分けを行う。このクラス分けでは、まず夫々の連結成分が、テキストユニットか、非テキストユニットかに分類される。そして、非テキストユニットは、さらに詳細に解析され、それがフレーム構造をもつデータか、ハーフトーンイメージか、線画か、表か、又はその他の表形式のテキストデータかに判別される。そして、そのデータ構造が未知のものであれば、未知のものとして、分類が行なわれない。そして、連結成分の構成データを与え、そのデータの再構築を容易にするように、階層的な木（ツリー）構造が、それぞれの連結成分に対して作成される。

10

20

30

40

50

【0016】次に、ステップS3において、近接した連結成分は、ギャップラインを挟まない限りグループ化される。ここでのグループ化は、垂直方向に行う場合と水平方向に行う場合とがある。これはグループ化しようとするテキストユニットが縦書きであるか、横書きであるかということに対応しており、両方向に近接した連結成分間の距離を予め水平及び垂直のそれぞれの方向について調べ、水平方向の距離が小さい場合には水平方向に、垂直方向の距離が小さい場合には垂直方向にグループ化を行うこととする。

【0017】尚、ステップS2で生成されたツリー構造は、テキストと非テキストが不適当に混ざらないようにするために用いられる。更に、ステップS3では、行間で垂直もしくは水平方向に延長したギャップと、非テキストユニットの垂直方向に延長した境界とを検出することにより、テキストユニットが行にグループ化されるかどうかを決定する。この行構造は、適当に階層ツリー構造を更新して行くことにより、そのツリー構造の中に保持される。

【0018】次に、ステップS4において、ステップS3でグループ化された行が、先にグループ化された方向とは逆方向についてスペースが狭ければ、その方向に再度グループ化されたブロックとなる。一方、非テキストユニットは、そのイメージページに対する境界として用いられる。2つの非テキストユニットの間にあるテキストユニットは、他のテキストラインユニットとは分けられて処理される。

【0019】さらに、ステップS4において、ステップS2で分類できなかった非テキストユニットが、大きいフォントサイズのタイトルであるかどうかを決定するために解析される。もし、それらがタイトルと決定されたならば、それらのユニットは、適当な属性が付けられ、そして、ツリー構造が更新される。画像データに含まれるタイトルは、そのページを再構成する手助けとなる。

【0020】図5～図7は、図4のステップS2において、どのように画素イメージデータの連結画素を検出し、それらの連結画素を分類するかを示す処理フローチャートである。

【0021】まず、ステップS11において、画像データに含まれる画素データが輪郭線追跡により探索される。この輪郭線追跡は、図8に示されるように、画像をスキャンすることにより行なわれる。この画像のスキャンは、矢印Aで示す画像の右下部から始まり、図形の右端に出合うまで上方に行なわれて行く。このスキャンは、他の方向、例えば左上から右下に向けて順次スキャンされてもよい。黒画素にぶつくと、隣接した画素が黒画素かどうか、図8の31で示す矢印方向の順に調べられる。この黒画素の探索は、中心から見て8方向のベクトルで表されるので8方向探索と呼ばれる。そして、隣接した黒画素が存在すると、このプロセスにより

図形の外部輪郭が得られる。こうして、図9に示すように、矢印A方向のスキャンが文字“Q”32の端に対応するポイントにぶつかる。隣接画素の調査が31で示された方向の順に行なわれ、文字“Q”32の外輪郭が追跡される。なお、ここでは閉じた輪郭の内側の部分（文字Qの内側）は追跡されない。

【0022】こうして、8方向探索により得られた輪郭線、即ち、1つの連結成分が取り出されると、次の黒画素に出合うまでスキャンが進行する。こうして、例えば、完全な黒領域を表していると思われるオブジェクト34が8方向探索される。同様に、手書き文字“non text”である、非テキストのオブジェクト35が追跡され、そして、単語“text”を形成する個々の文字の集合オブジェクト36a～36dが追跡される。この図8で示されるスキャンは、全ての連結成分が検出されるまで続けられる。

【0023】次に、ステップS12に進み、全ての連結成分を矩形で切り出す。この場合、個々の連結成分を覆う可能な限り最小の矩形が描かれることになる。こうして、図9におけるオブジェクト32の周りに矩形37が、オブジェクトの34の周りに矩形39が、オブジェクト35の周りに矩形40がそれぞれ描かれる。また、テキストオブジェクト36a、36b、36c、36dに対する矩形41a～41dも同様である。

【0024】ステップS13では、ステップS12で得られた全ての矩形に対して木構造における位置付けが成される。ほとんどの場合、ステップS13で得られた木構造は、各オブジェクトに対してルートから直接生じる。これは、連結成分の外部輪郭だけが追跡され、閉領域の内部は追跡されないからである。こうして、図10に示すように、連結成分32に対応する矩形37はページのルートから直接生じる。しかし、非テキストオブジェクト35を囲む矩形40や、テキストオブジェクト36a、36bを囲む矩形41a、41bのように、その矩形が他の矩形（ここでは矩形39）に完全に含まれてしまう場合は、これらの連結成分は包含される連結成分（この場合、成分34）の子となる。さらに、成分34のように、少なくとも1つの子をもつそれぞれの連結成分は、成分それ自身を“主要な子”とする。図9の例では、成分34は他の子成分40、41a、41bとともに、自分自身の矩形39を主要な子として含んでいる（図10参照）。

【0025】次にステップS14に進み、木における第1レベルのそれぞれの連結成分は、テキストユニットか非テキストユニットかに分類される。この分類過程は2つのステップを含む。最初のステップでは、連結成分を囲む矩形が予め定められたサイズと比較される。この連結成分を囲む矩形の高さがフォントサイズの最大値に対応する予め定められた値を越える場合、あるいは、矩形の幅がページ幅を経験的に決められた一定の値（“5”

の場合に満足のいく結果が得られている)で割った値より大きい場合は、その連結成分は非テキスト・ユニットと分類され、そのユニットに“非テキスト”の属性が与えられる。

【0026】次に第2のステップでは、属性が与えられなかった残りの全てのユニット、即ち、非テキストとして分類されなかったユニットが、残りの全ての連結成分から得られる統計的なサイズに基づいて決められた値と比較される。特に、非テキストとみなされなかった全ての矩形の平均高が計算される。この平均高に、ある一定値(一般には“2”)を掛けることによって適応的な閾値が得られる。この閾値より大きい全てのユニットは非テキストに分類される。一方、その閾値より小さいユニットはテキストとみなす。こうして各ユニットは分類されて適切な属性が与えられる。以上2つのステップによる分類は、図5～図7で示される更にいくつかの処理を受ける。これについては以下で詳しく述べる。

【0027】ツリー構造の第1レベルの全てのユニットがテキストか非テキストかに分類された後、テキストユニットの子は、主要な子(即ち、自分自身)を含めてテキストとして分類される。一方、非テキストの主要な子は非テキストとして残されるが、それ以外の子はテキストとして分類される。

【0028】次にステップS15に進み、最初のユニットを選択する。次にステップS16に進み、もしそのユニットがテキストであればステップS17へ進み、次のユニットが選択される。そしてステップS16で非テキストユニットが選択されるまでステップS16～ステップS17の処理を行い、ステップS16で非テキストユニットが選択されるとステップS18へ進む。

【0029】ステップS18で、非テキストユニットが子を持っているかどうかを調べる。例えば、図10の例では、非テキストユニット(矩形)34は非テキストである主要な子(矩形)39と、テキストである矩形40、41a、41bという子をもつ。

【0030】このステップS18において、そのユニットに子が存在する場合はステップS19に進み、ここで各ユニットは、ハーフトーン(または、グレースケール)かどうかのフィルタリングを受ける。ハーフトーン・フィルタリングにおいては、その子が調べられ“ノイズ”サイズより小さいものの数が数えられる。この“ノイズサイズ”のユニットは、その高さが入力イメージデ

N

$\sum_{k=1}^N (X_k - W)^2 / N < \text{スレッショールド}$

k=1

ここで、 X_k は上で述べたように、連結成分中の第k行における最も長い線幅を示し、Wは矩形42の横幅、Nは行の数であり、閾値は枠が多少傾いていても枠として検知できるように予め計算された値である。ここで1°の傾きを許すためには、 $\{\sin(1^\circ) \times L + (\text{一定$

*ータにおける最小のフォントサイズより小さいものである。そしてステップS20において、ノイズサイズより小さいユニットの数が総数の半分より大きい場合、そのユニットはハーフトーンイメージであると判定する。その結果、ステップS20からステップS24に進み、そのユニットに“ハーフトーン(HALFTONE)”という属性が与えられる。そしてステップS25に進み、ハーフトーンイメージの中のテキストが調べられる。即ち、ハーフトーンイメージの子の中ではなく、ハーフトーンイメージと同レベルになるように、木構造を修正する。ここで子の処置が適切であれば、ハーフトーンイメージ中の文字認識も可能になる。そしてステップS17に戻って次のユニットが選択され、前述と同様の処理を実行する。

【0031】一方、ステップS19のハーフトーンフィルタリングの結果、そのユニットがハーフトーンでないことが分かったらステップS20からステップS21に進み、そこでそのユニットの主要な子を、後の処理のために選択する。そしてステップS22に進む。

【0032】またステップS18で、非テキストユニットであって、子を持たないと判定された場合、或はステップS21で主要な子が後の処理のために選択された場合はステップS22に進み、そのユニットがフレーム・フィルタリングを受ける。このフレームフィルタリングとは、そのユニットがフレーム(枠)であるかどうかを判定することである。この「フレームである」とは、そのユニットを囲むような矩形を構成するほとんど同じ長さの幅や高さを持った平行な直線が複数存在することを意味している。ここでは特に、注目ユニットにおいて画素単位で見た時の各行での連結成分の線幅を調べる。

【0033】図11において、非テキストユニット42は、44で示す様な輪郭成分をもつ連結成分43を含んでいる。この例において、行(ROW) iにおける子の連結成分の線幅は X_i 、即ち、輪郭線44の左端45aから右端45bまでの距離になる。一方、行jでは連結成分43の内部に2つの線幅が存在する。即ち、46a～46b間と、47a～47b間である。そして、最も長い線幅である46a～46b間が、距離 X_j として定義される。

【0034】このようにして、非テキストユニット42における全ての行nにおいて距離Xが計算され、その非テキストユニットがフレームであるかどうか、次の不等式によって調べられる。

値) } の閾値でよい。この一定値というのは、ステップS14で計算された文字の平均高である。そして、上記の不等式が満たされないと、そのユニットはフレームデータと判定され、ステップS23からステップS26に進み、“フレーム(FRAME)”という属性が付加される。

こうして、例えば、“フレームであり表”あるいは“フレームでありハーフトーン”の様な判定が、フレームに対して可能になる。

【0035】このステップS26からステップS42に進み、そのフレームデータが表あるいは表形式のものを含んでいる可能性が調べられ、連結成分内の白輪郭を得るための検査が行なわれる。この白輪郭は、ステップS11で得られた（黒）輪郭と基本的には同じだが、ただ黒画素の代わりに白画素を調べて得られるものである点

が異なる。

【0036】図14のように、非テキストユニットの内部が右下から左上に向かって矢印Bの方向に探索される。初めて白画素に出会うと、その点から近接の白画素に対して51で示す様な外向きの方向に探索を行う。ここでは、1から4で示される方向しか必要でないことに注意すべきである。その結果、ここでの処理における白輪郭追跡は4方向の探索ということになる。全ての白輪郭が取り出されるまで、この処理は続けられる。例えば、白輪郭追跡は、黒線分52、53、54、55で囲まれる輪郭部を取り出すことであり、同様の処理は56で示す様な黒画素の内部に対しても行なわれる。このようにして非テキストオブジェクト中の全ての閉じた白輪郭が追跡されるまで、上述した矢印B方向へのスキャンが続けられる。

【0037】そしてステップS43において、非テキストユニットの密度が計算される。この密度は、連結成分内の黒画素の数をカウントし、矩形で囲まれた画素の総数により、その矩形の黒画素の数を割ることにより求められる。

【0038】次に、ステップS44に進み、発見された非テキストユニット内の白輪郭の数が計算される。そして、もしその数が“4”以上であれば、その非テキストイメージはテーブルか、テキストブロックがテーブル状に並んだものである可能性があるためステップS47に進み、白輪郭の充填率が計算される。この白輪郭の充填率というのは、非テキストイメージ中の白輪郭で囲まれる面積の割合を示すものである。

【0039】即ち、図14の例では、57、59で示すように、完全に白画素だけで構成される白輪郭もあれば、60、61のように内部に黒画素領域を含む白輪郭も存在する。もし、白輪郭の充填率が高ければ、おそらく、その非テキストイメージはテーブルか、テキストブロックがテーブル状に並んだものである。この推定をより確実にするために、注目白輪郭に対して水平及び垂直方向に格子状の内部構造を持っているかどうか調べられる。特にステップS49では、水平または垂直方向に少なくとも2つの輪郭線を横断していないような境界線をもつ白輪郭は、格子上になっていないとみなして再結合する。例えば、図14の例では白輪郭59の左境界62と右境界63は、別の白画素60の左境界64と右境

界65と一致するように垂直方向に伸びている。そのため、これらの白輪郭は格子状に並んでいると判断され、再結合されることはない。同様に、白輪郭59の上境界66と下境界67は、別の黒画素70の上境界68と下境界69と一致するように水平方向に伸びている。その結果、これらの白輪郭も格子状に並んでいると判定され、再結合されない。

【0040】図15～図17は、白輪郭が結合される場合を説明する図である。

10 【0041】図15において、例えば非テキストユニット71は、ハーフトーンイメージからバイナリイメージまでのユニットを含む非テキストユニットの例を表している。非テキストイメージ71は、黒画素領域72と白画素領域74、75、76、77、78、79を含んでいる。おそらくこの白画素領域の充填率は充分高いので、ステップS48よりステップS49に進み、再結合される。まず、図15及び図16で示すように、まず白輪郭75の上端と下端が白輪郭77の上端と下端と比較される。これらの上端及び下端は一致しないので、白輪郭75と76とが結合され、新たな白輪郭76'が作り出される。尚、この白画素の充填率が低い時はステップS48よりステップS55に進む。

【0042】次に図16と図17において、白輪郭77の左右の境界が白輪郭78の左右の境界と比較される。これらの境界は一致しないので、白輪郭77と79とは再結合され、新たな白輪郭77'となる。このプロセスは、再結合が起らなくなるまで水平および垂直方向に繰り返される。

30 【0043】以上説明したようにテーブルの白輪郭は結合されにくく、テーブル以外、例えばハーフトーンイメージや線図形のようなテーブル以外のものは結合され易い。そしてステップS50で再結合率が計算される。もし再結合率が高いか、再結合処理の後に残った白輪郭の数が“4”未満であればステップS55に進み、その非テキストユニットは、以下で詳述するように、ハーフトーンイメージか、線図形であると判定される。

40 【0044】ステップS50で、再結合率が高くないか、または少なくとも4個以上の白輪郭が残った場合はステップS51に進み、テーブルと判定されて属性(TABLE)が付与される。次にステップS52に進み、新たにテーブルと判定された図形の内部が調べられ、含まれる連結成分の探索や分類が行なわれる。新しい内部連結成分に従って、ステップS53で木構造が更新される。次にステップS54に進み、内部連結成分はテキストか非テキストが再び分類され、その分類結果に従って適切な属性が付加される。この処理は、既に説明したステップS12からステップS14の処理と同じである。そしてステップS54からステップS17に戻り、次のテキストユニットが選択される。

50 【0045】ステップS48で白輪郭の充填率が高くな

11

いか、或はステップS50で再結合率が高くない場合、その非テキスト枠図形はハーフトーンイメージか、線図形の可能性が高い。そして、そのユニットがハーフトーンイメージか線図形かは、そのユニット中の黒画素の水平方向のランレングスの平均、白画素と黒画素の割合及び密度によって決定される。一般的に、非常に暗いイメージはハーフトーンイメージと判定され、白く明るいイメージは線図形と判定される。

【0046】特に、白画素の平均ランレングスがほとんど“0”の場合（ほとんど真黒か、まだら模様のイメージ）で、さらにステップS43で計算された密度が白より黒の方が大きい場合（即ち、密度が閾値約0.5（これを1番目の閾値とする）より大きい時）は、そのフレームユニットはハーフトーンであると判定される。もし、密度が1番目の閾値よりも大きくない場合には、そのユニットは、線図形と決められる。また、もし白画素の平均ランレングスがほとんど“0”と言えず、かつ白画素の平均ランレングスが黒画素の平均ランレングスよりも大きい場合は、そのフレームユニットは線図形と判定される。しかし、白画素の平均ランレングスが黒画素の平均ランレングスより大きくない場合（即ち、これも黒が支配的なイメージである）、さらに詳細なテストが必要である。特に、黒画素の数が白画素の数よりはるかに少ない時（即ち、黒画素の数が白画素の2倍（これを2番目の閾値とする）より小さいとき）、このフレームユニットはハーフトーンと判定される。一方、黒画素の数を白画素の数で割った値が2番目の閾値より大きくないが、ステップS43で計算した密度が1番目の閾値より大きい場合は、そのフレームユニットはハーフトーンイメージであると判定する。そうでなければ、線図形と判定される。

【0047】そしてステップS55において、フレームユニットが線図形と判定されるとステップS58に進み、ここで“線図形”という属性(LINE-DRAWING)が付加され、更にステップS59で、全ての子が除去される。特に、あるユニットが一度線図形と判定されると、もうそのユニットに対しては文字認識処理が行なわれない。その後、ステップS17に戻り、次のテキストユニットが選択される。

【0048】一方、ステップS55で、そのフレームユニットが線図形でないと判定されるとステップS56に進み、“ハーフトーン”という属性(HALFTONE)が付加され、次にステップS57で、そのユニットの子の内、テキストサイズの子が除去される。そして、テキストサイ

N

$$\sum_{k=1}^N (Cellk - W) 2 / N < \text{スレッショールド}$$

k=1

この閾値は、非テキスト内の線のねじれ、または、傾き θ_s を許容するように計算される。1°のねじれや傾きに対しては、

(7)

12

*ズより大きい全ての子は、フレームハーフトーンイメージの子として残ることが許される。そしてステップS17に戻り、次のテキストユニットが選択される。

【0049】次に再び図6のステップS44に戻り、白輪郭の数が“4”より大きくない場合は、そのフレームユニットはテーブルでないと判断されてステップS45に進み、ステップS43で計算された密度が、ある閾値（約0.5）と比較される。この閾値はフレーム内のテキストユニットや線図形が全画素の半分より小さいはずだということ選ばれている。もしこの密度が、この閾値より小さければステップS46に進み、フレームユニットの内部構造が調べられる。この処理は、すでに述べた、フレームユニットの内部構造に対するステップS11の処理と同じである。

【0050】一方、ステップS45で、その密度が予め定めた閾値より大きい場合はステップS35に進み、そのフレームユニットが線図形かハーフトーンイメージのどちらかに分類されるか、或はそのフレームが、分類不可能（即ち、そのフレームは“未知”）であるかが判定される。

【0051】図5のステップS23に戻り、ステップS22のフレームフィルタリングによって非テキストユニット内にフレームが検知されなかった場合はステップS27に進み、その非テキストユニットが“線”を含んでいるかどうかを判定する。“線”はテキストの境界を表わすのに有用な非テキストユニットといえる。しかし、そのような線によって区切られる（囲まれる）テキストは、その線に非常に近い場合が多く、接触が起きている可能性がある。その結果、線探索というのはテキストが線に接触している場合と、接触していない場合の両方を考慮する必要がある。

【0052】接触が起きていない場合の線探索のためには、非テキストユニットの縦方向のヒストグラムが計算される。図12の例では、線のヒストグラム48は、その高さがほぼ線幅に等しい均一の値になるはずである。線幅というのは近似的にテキストユニットの幅

（“W”）に等しいが、もし違いが生じるとすれば、それは傾き θ_s のせいである。この傾きは原稿画像が入力された時点で起きている。そして、非テキストユニットが線を含んでいるかどうかを判定するためには、ヒストグラム中の各セル(cell) kの高さ49を幅Wと比較する。次式のように、これらの値の差の2乗平均が閾値と比較される。

【0053】

N

$$\sum_{k=1}^N [k \cdot \sin(1^\circ) / N]^2$$

k=1

という閾値が満足な結果を生じることがわかっている。

【0054】上述の不等式によって非接触の線が発見されなかった場合は、接触が起きている線が含まれていないかどうかの探索が行なわれる。注目している非テキストユニット中に、接触している線が含まれているかどうかを調べるためには、線状のものがユニットの境界線近くに存在するかどうかを調べればよい。例えば、図12の例のように、ユニットを囲む矩形の境界線近くに線が存在すると、境界線からの距離の2乗和を計算することによって調べることができる。即ち、このケースでは、次式の不等式が計算される。

【0055】

N

$$\sum_{k=1}^N X_k^2 / N < \text{スレッシュホルド}$$

k=1

もし、上式の左辺が予め定められた閾値より小さければ、接触している線が存在していることがわかる。この閾値というのは接触を起していない線の場合と同じとを使えばよい。

【0056】こうしてステップS28で線が検出されればステップS29に進み、“線”という属性(LINE)が、その非テキストユニットに付加される。そしてステップS17に進み、次のユニットが選択される。

【0057】一方、もしステップS28で、線が検出されなかった場合はステップS30に進み、その非テキストユニットのサイズが調べられる。このサイズがある閾値より小さければステップS31に進み、その非テキストユニットの分類を決定することができず、その閾値は最大のフォントサイズから決定される。具体的には、最大フォントサイズの半分の値にするとよい結果が得られる。そして“未知”の属性(UNKNOWN)が付加される。その後ステップS17に進み、次のユニットが選択される。

【0058】ステップS30において、もしサイズが予め決められた閾値より大きければステップS32に進み、そこで非テキストユニットの内部領域で白輪郭の探索が行なわれ、ステップS42～ステップS44で説明した処理と同様の処理がステップS32～ステップS34で実行され、白輪郭の数が計算される。

【0059】そしてステップS34において、白輪郭の数が“4”以上でなければステップS35に進み、線図形あるいはハーフトーンイメージとして十分な大きさを持っているかどうかを確かめるために、サイズが計算される。このサイズの決定は、そのテキストのユニットの高さと幅、及び黒画素のランレングスの最大長に基づいて行なわれる。特に、その非テキストユニットの高さと幅が最大フォントサイズより小さい場合は、そのユニッ

トは線図形やハーフトーンイメージを構成するに十分な大きさを持ってないとみなされてステップS38に進み、“未知”の属性(UNKNOWN)が付加される。

【0060】同様に、ユニットの幅は最大フォントサイズより大きい、黒画素のランレングスの最大長が最大フォントサイズより大きくないときもステップS38に進み“未知”の属性が付加される。そしてステップS17に戻り、新しいユニットが選択される。

【0061】ステップS35において、その非テキストユニットが線図形或はハーフトーンイメージを構成するのに十分な大きさを持っている場合はステップS36に進み、線図形かどうか判定され、線図形又はハーフトーンイメージという属性が付加される。これらステップS36～S41の処理は、前述のステップS55～S59と同様の処理であるため、それらの説明を省略する。

【0062】図5～図7(図4のステップS2に相当)で説明した流れに従って、入力画像中の全ての連携成分が調べられ、分類されると図20で示されるようなツリー構造が得られる。

【0063】図20に示すように、ルート(ROOT)は入力画像のページにあたる。ルートの子はテキストブロック(TEXT)、又は、未知(NON-TEXT UNKNOWN)・フレーム(FRAME)・写真(図)(PICTURE)・線(LINE)からなる非テキストブロックである。フレーム(FRAME)の子はテキストブロック(TEXT)、“未知”の非テキストデータ(UNKNOWN)、テキストブロックを含む表(TABLE)、写真(図)(PICTURE)、線(LINE)である。

【0064】図23は、ピクセルイメージデータのページ90を表わす図で、この中には、大きなフォントサイズのテキスト91、例えば93の様なテキストデータを含む表92、テキストデータ94、水平線95、別のタイトル96、2つの段落からなるテキストデータ97、キャプション99を備え枠で囲まれた線図形98、タイトル100で始まりテキストデータ101へ続く2番目の段組、キャプション103を備え枠で囲まれたハーフトーンイメージ102、テキストデータ104、水平線105、最終段落106が含まれる。

【0065】図24は、同じイメージに対してステップS2(図4)の処理を施したものである。

【0066】図24から理解できるように、ページ90中の連結成分は矩形で切り出され、その内部は図5のステップS23からステップS42～ステップS54で示される処理によって属性が調べられる。ステップS11で得られた全てのテキストユニットは、ツリーのどの位置にあっても、ステップS12で垂直方向或は水平方向にグループ化される。このグループ化の操作は、各テキストユニット及びその周辺のユニットの纏まり具合に基づいている。また段組を表していると思われるギャップ(空間スペース)が垂直及び水平両方向について検出され、保持される。なお、図4のステップS3の詳細な説

明は、図18のフローチャートを参照して以下に説明する。

【0067】まずステップS61では、非テキストユニットの境界線が垂直及び水平方向に伸ばされ、ギャップラインマーカとされる。

【0068】これは図24に示されるように、垂直方向のギャップラインマーカ109a, 109bが、テキストあるいは非テキストユニットと交差するまで（この例では図23のユニット95）垂直方向に伸ばされる。同様に、ギャップラインマーカ109c, 109dも、ユニット95と交差するまで伸ばされる。また、水平方向のギャップラインマーカについても同様の処理を行う。ギャップラインマーカは、ギャップ（空間スペース）を検知するのに有効で、これによって段組を得ることができる。

【0069】次にステップS62に進み、図24の107で示すようなテキストユニットの行結合が行なわれる。ここでの行結合は、両方向に近接した連結成分間の距離を予め水平及び垂直それぞれの方向について調べて、水平方向の距離が短い場合には水平方向に、垂直方向の距離が短い場合には垂直方向について行なわれる。この結合方向は、結合しようとするテキストユニットの組方向が縦であるか横であるかに対応しているものである。

【0070】そして、これらのテキストユニットは、次の条件が満たされると1つのテキスト行として結合される。

(1) その結合によってギャップラインマーカを越えない。

(2) そのテキストユニットは他のテキストユニットと接触しているか、一定の閾値以下の距離にある。この閾値としては図5のステップS14で求めたテキストの平均長に、実験的に求めたスケールファクタ（本実施例では“1.2”で満足いく結果が得られている）をかけたものでよい。

【0071】しかし、結合の前にテキストユニット間のギャップをテキストユニットが横組である場合には水平、縦組である場合には垂直の方向に伸ばすことによって、段組構造を表わす方向に、伸びたギャップが存在するかどうか決定することができる。例えば、図24の例では、ギャップ108が2つのテキストの間に存在している。ギャップは数行に互って垂直方向に伸びているため、ステップS62では、テキストユニット間の距離が閾値以下であってもギャップとして残される。

【0072】次にステップS63に進み、ステップS62で結合されなかったテキストユニットの組みに対して、それらのユニットが共に近接する他のテキストユニットによってオーバーラップされ、かつ、その結合がギャップラインマーカを横切らないとき結合が行なわれる。このステップは、段落の構造からくるものではなく、単

にテキスト行におけるスペースの関係から発生したものを消去するのに効果的である。図24の例では、ステップS62で残されたギャップ108は、ステップS63で消去される。なぜなら、すぐ下の文字にオーバーラップされ、かつ、ギャップラインマーカを横切ることもないからである。そしてステップS64に進み、ツリー構造を更新する。

【0073】図19は、図4のステップS3で説明したグループ化の処理の結果を表わす模式図で、図21は、このステップS3の処理によってツリー構造がどのように変更されたかを表わす図である。

【0074】図25に示されるように、結合されたテキストユニットはグループ化されて、110で示すようなテキスト行にされる。特に、ツリー構造のどこにあっても、テキストユニットは必ず結合されてテキスト行になる。例えば、111はツリー構造状のフレームテーブルの下にあるが、やはり結合されている。しかし、図6のステップS27からS39、及びステップS42からステップS59で求めた白輪郭を越えた再グループ化は行なわれないことに注意されたい。これは、テーブル中の項目を1つの行にしてしまわないためである。尚、左右の段組の間のギャップは保持される。また、非テキストユニットは再グループ化されない。そのため、112や113で示すように、これらユニットは閾値以下の距離にあってもグループ化されていない。

【0075】図21では、この新たなグループ化が反映されたツリー構造になっている。

【0076】図18（図4のステップS3）で述べた過程でテキストユニットが結合されてテキスト行になった後、ステップS4で示されるように、テキスト行はテキスト行形成時の結合方向とは逆の方向に結合されてテキストブロックとなる。この過程を図19を用いて、より詳細に説明する。

【0077】グループ化の過程は、テキスト行ユニットのまとまり具合と非テキストユニットの位置による。例えば、間に存在する非テキスト行は境界線として作用し、反対側にあるテキスト行同士がグループ化されて1つのテキストブロックとなるのを防ぐ。2つの連続する非テキスト行ユニットの間にある全てのテキスト行は同時に処理を受ける。加えて、ステップS4では、いくつかのテキストユニットは非テキストユニットと結合されるべきか（例えば非テキストイメージとともに構成されるテキストキャプション）、または、ある非テキストユニットを他の非テキストユニットと結合すべきか（例えば、ハーフトーンイメージと関係している線図形）が、調べられる。

【0078】図19は、テキスト行をグループ化してテキストブロックとする様子を表わすフローチャートである。

【0079】まずステップS71で、タイトルブロック

が、ステップS 14で非テキストユニットと分類されたものの中から形成される。その判断基準は、最大フォントサイズより小さいが、平均テキストサイズより大きいということである。そのような、同じ様な大きさで近接している非テキストユニットが全てグループ化されることによってタイトルブロックが形成される。そして、そのブロックには“タイトル”という属性(TITLE)が付加される。そして、グループ化できなかった残りの全ての非テキストブロックは、ピクチャーテキストという属性が付加される。そして、ツリー構造がこれに応じて適当に更新される。なお、タイトルはページの再構成に役立つ。

【0080】次にステップS 72に進み、テキスト行の間にある非テキストユニットが検出される。これらの非テキストユニットは、テキストブロック間の境界線として作用し、テキスト行が1つのテキストブロックになるのを防いでいる。そしてステップS 73に進み、2つのステップからなる処理によって、テキスト行がテキスト行形成時の結合方向とは逆の方向（以下、これを「ブロック結合方向」と呼ぶ）にグループ化されてテキストブロックとなる。最初のステップでは、段組の間のギャップが探索される。そのためには、例えば画素のブロック結合方向のヒストグラムが計算される。2番目のステップでは、ブロック結合方向に連続するテキスト行同士の距離が、図5のステップS 14で計算したテキストの高さより小さければ、これらのテキスト行は、各段組内においてグループ化される。このステップS 73の処理は、図25のテキスト行114のように、同じ段落に属するテキスト行を結合するのに有効である。

【0081】次にステップS 74に進み、垂直方向又は水平方向に近接したテキストブロックが、非テキストユニットによって分離されておらず、かつステップS 73で得られたヒストグラムから発見されたどんなギャップをも破壊しない場合にグループ化される。これらテキストブロックのグループ化は、ステップS 14で計算した垂直方向の高さに応じて計算される一定の閾値より小さいブロック間の分離状態に基づいて行なわれる。

【0082】図25の例で、段落115のテキスト行や段落116のテキスト行から作られるテキストブロックをグループ化するのに、このステップS 74の処理が有効である。しかし、段落117と118とを結合するには有効でない。これら、これらのテキストブロック117、118が非テキストブロック119（線）によって分離されているからである。

【0083】次にステップS 75に進み、あるテキストブロックが非テキストブロックと結合すべきか、或はある非テキストブロックが他の非テキストブロックと結合すべきかを決定する。ここで、テキストブロックは、非テキストタイトルブロック、非テキストハーフトーンブロック、及び付属物をもつ非テキストラインと結合する

ことができる。これらの結合は次の判断に従って行なわれる。

【0084】(1-a) もし、あるテキストブロックが非テキストのタイトルブロックと水平方向に近く、かつ垂直方向にオーバーラップしている場合、そのテキストブロックは非テキストタイトルブロックに結合される（但し、テキストブロックおよびタイトルブロックは共に横組であるとする）。

【0085】(1-b) もし、あるテキストブロックが非テキストのタイトルブロックと垂直方向に近く、かつ水平方向にオーバーラップしている場合、そのテキストブロックは非テキストタイトルブロックに結合される（但し、テキストブロックおよびタイトルブロックは共に縦組であるとする）。

【0086】(2) あるテキストブロックが（水平方向にも垂直方向にも）ワードサイズのブロックより小さく、かつそのテキストブロックが、近接するワードサイズのテキストブロックを持たない場合、このテキストブロックは非テキストハーフトーンイメージブロックの内部に置かれる。

【0087】(3) 付属物を持つ非テキストラインをオーバーラップする、あるテキストブロックに対して、その付属物を持つラインは、おそらくアンダーライン付のテキストなので単にテキストとする。

【0088】また、いくつかの非テキストブロックは、図27に従って他の非テキストブロックと結合される。尚、この図27で、“Test”となっているのは、それぞれ次の内容である。

Test #1: 1つのブロックが完全に他のブロックに含まれるならば結合する。

Test #2: ピクチャーテキストの幅がワードサイズブロックの幅より小さいならば結合する。

Test #3: ブロック同士が近接しているならば結合する。

【0089】次にステップS 76では属性が修正され、これまでに述べた処理によってツリー構造が更新される。

【0090】図26は、図19の処理で得られるブロック構造を表しており、図22はツリー構造の一例を示す図である。

【0091】図26中のブロックとしては、タイトルブロック120、テキストブロック121、写真（線画）122がある。また、フレームデータとしては、表形式になっているブロック123、テキストユニット125を内部に有し表構造になっているブロック124がある。尚、非テキストイメージ127は、図26中の様々なユニットのセパレータとなっている。

【0092】以上、属性分離部4の処理の詳細を説明した。尚、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用しても良

い。また、本発明はシステム或は装置にプログラムを供給することによって実施される場合にも適用できることは言うまでもない。この場合、本発明に係るプログラムを格納した記憶媒体が本発明を構成することになる。そして、該記憶媒体からそのプログラムをシステム或は装置に読み出すことによって、そのシステム或は装置が、予め定められた仕方で動作する。

【0093】以上説明したように、属性分離部4の属性分離結果より分類内容、数量を整理し、整理した情報を分類情報リストとして出力を行うが、大量の書類がある場合は、例えば一度に分離処理を行い、それを1枚のリストにまとめてプリント出力することにより、属性分離の修正を行うか否かを事前に判断できるため修正を効率的かつ容易に行うことができる。

【0094】また、本発明の画像処理装置のコントロールパネルと一体化した表示部6bを用いて、属性分離結果の修正を行うことができる。以上の様に比較的簡単な構成でしかも、優れた操作環境を有する画像処理装置の提供が可能となった。

【0095】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、入力画像を属性分離し、その統計情報を生成して、後の画像の検索を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】作成部の動作例を示す図である。

【図3】分類情報リストの例を示す図である。

【図4】属性分離部における処理の概要を示すフローチャートである。

【図5】図4のステップS2の処理を示すフローチャートである。

【図6】図4のステップS2の処理を示すフローチャートである。

【図7】図4のステップS2の処理を示すフローチャートである。

【図8】原稿画像に含まれる画像の属性分離を説明する図である。

【図9】原稿画像に含まれる画像の属性分離を説明する図である。

【図10】本実施の形態における矩形領域の階層構造を*40

*示す図である。

【図11】非テキスト領域の分離を説明する図である。

【図12】非テキスト領域の分離を説明する図である。

【図13】非テキスト領域の分離を説明する図である。

【図14】非テキストユニットの内部の探索方向を示す図である。

【図15】本実施の形態において、白輪郭が結合される場合を説明する図である。

10 【図16】本実施の形態において、白輪郭が結合される場合を説明する図である。

【図17】本実施の形態において、白輪郭が結合される場合を説明する図である。

【図18】図4のステップS3の詳細な処理を示すフローチャートである。

【図19】本実施の形態において、テキスト行をグループ化してテキストブロックとする様子を表わすフローチャートである。

【図20】本実施の形態により得られるツリー構造を説明する図である。

20 【図21】本実施の形態により得られるツリー構造を説明する図である。

【図22】本実施の形態により得られるツリー構造を説明する図である。

【図23】本実施の形態で処理される原稿画像の具体例を示す図である。

【図24】図23の画像をユニットに分割した例を示す図である。

【図25】同じイメージに対してステップS2（図4）の処理を施した例を示す図である。

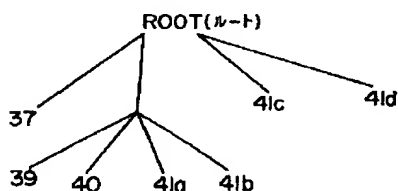
30 【図26】図19の処理で得られるブロック構造を表わす図である。

【図27】非テキストブロック同士を結合する論理を示す図である。

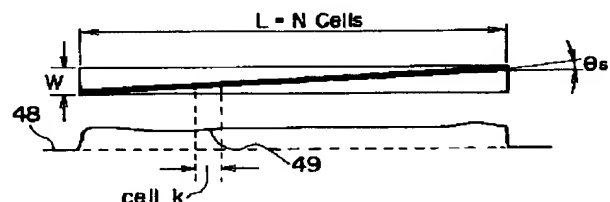
【符号の説明】

- 1 スキャナ部
- 2 メモリコントロール部
- 3 メモリ部
- 4 属性分離部
- 5 作成部
- 6 出力部

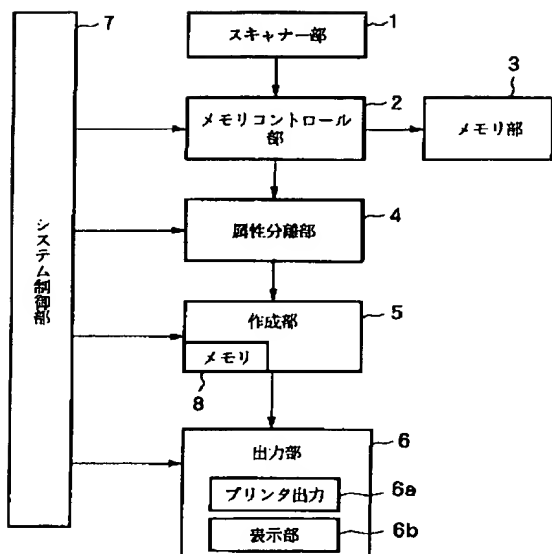
【図10】



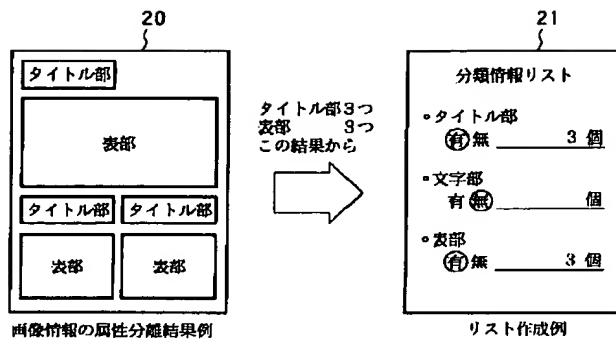
【図12】



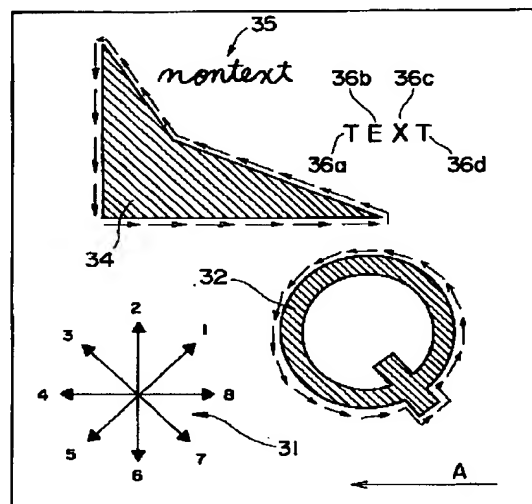
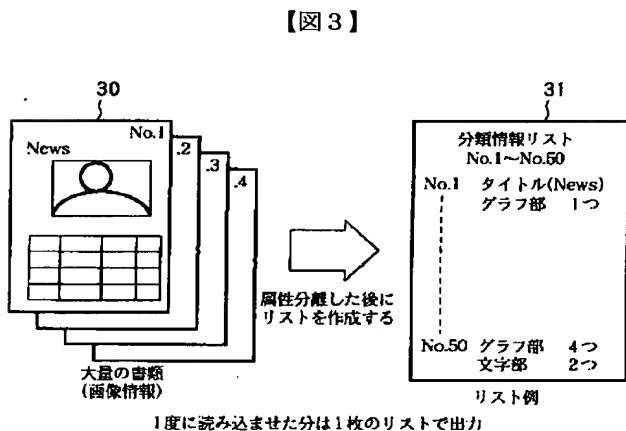
【図1】



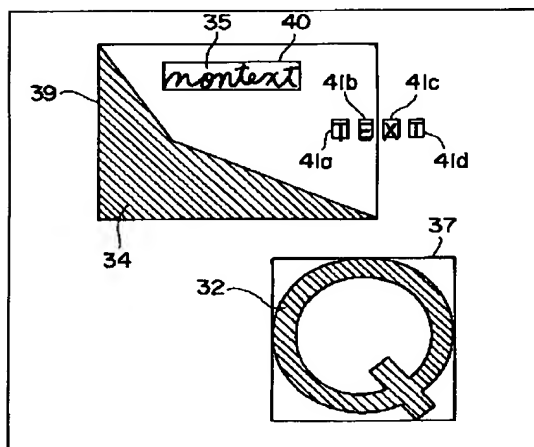
【図2】



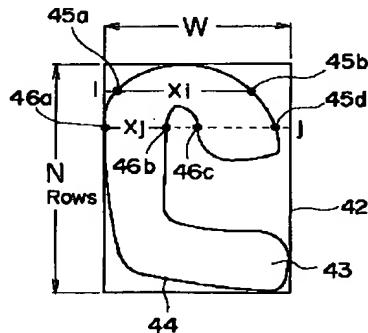
【図3】



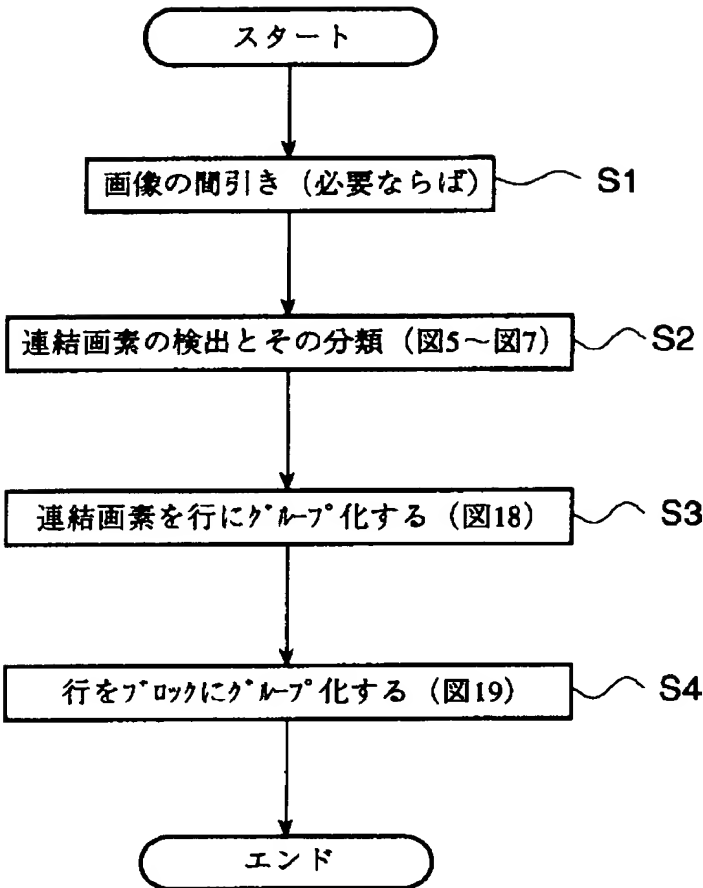
【図9】



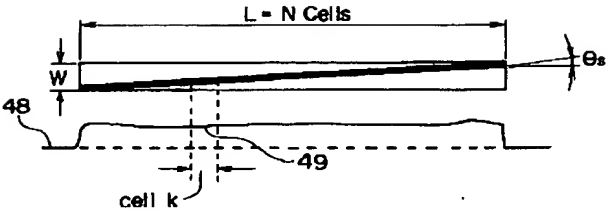
【図11】



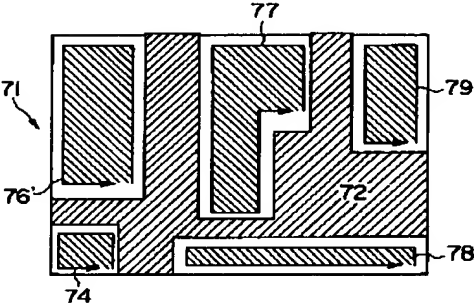
【図4】



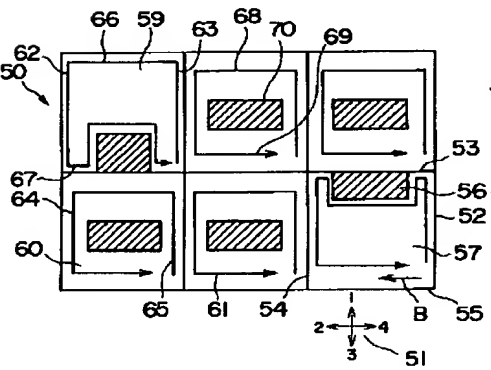
【図13】



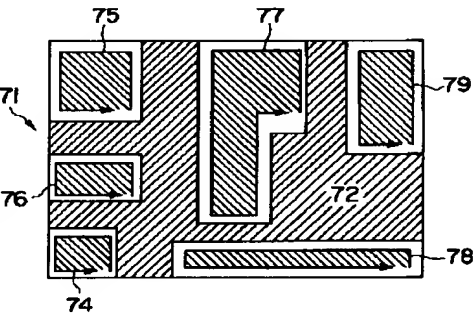
【図16】



【図14】



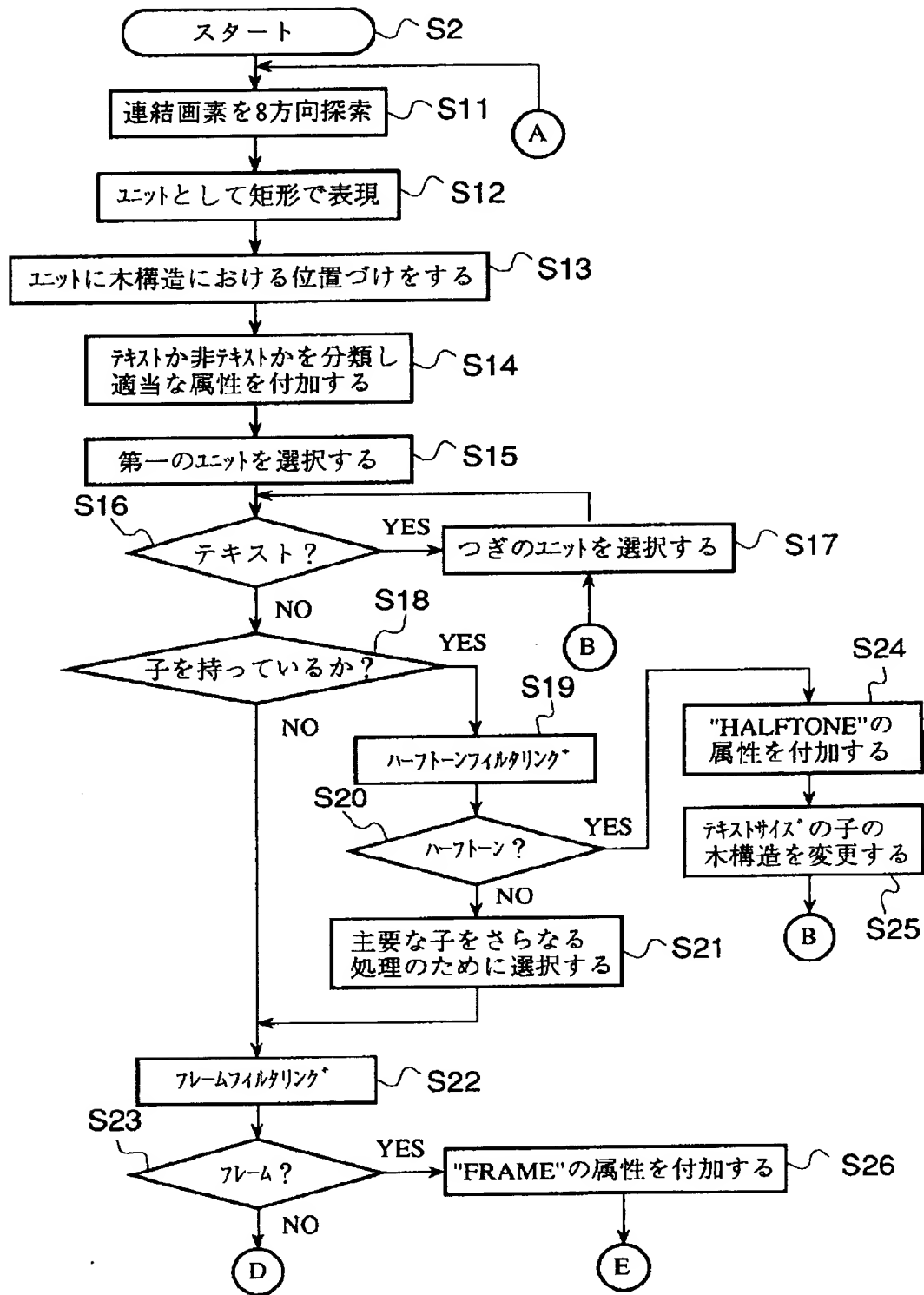
【図15】



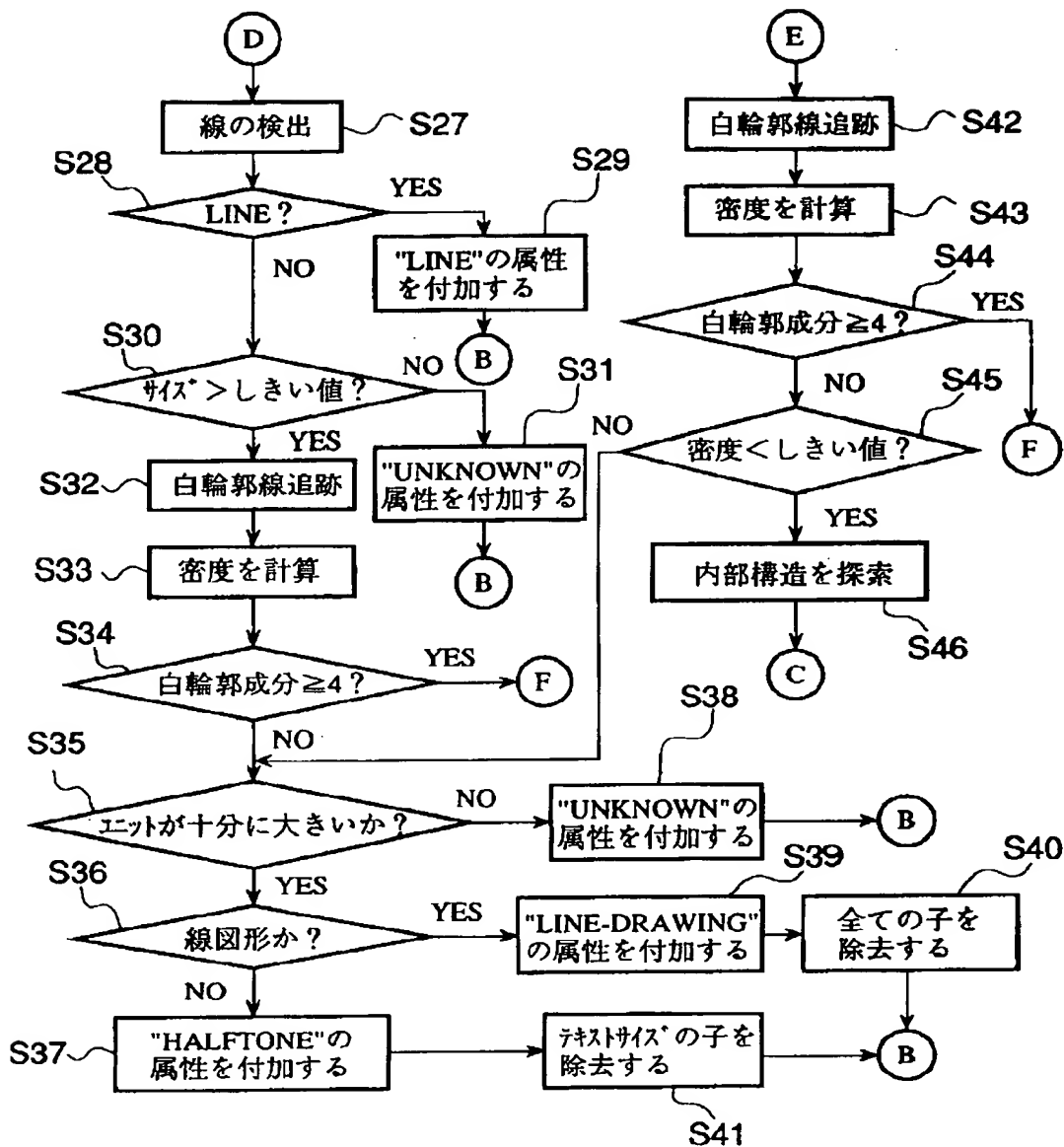
【図27】

	ハーフトーン図形	線図形	文字かつ線図形	タイトル
ハーフトーン図形	Test#1	非結合	結合	非結合
文字かつ線図形	Test#1	Test#2	Test#2	Test#3
線図形	Test#1	Test#1	非結合	非結合
タイトル	非結合	非結合	非結合	Test#3

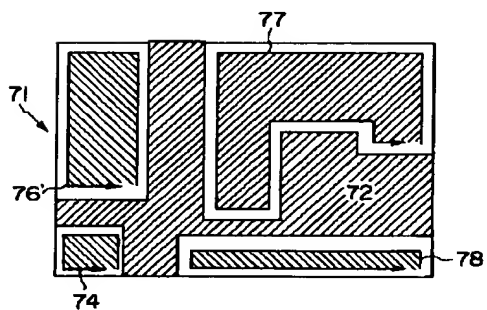
【図5】



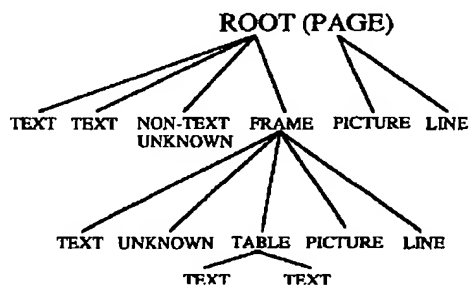
【図6】



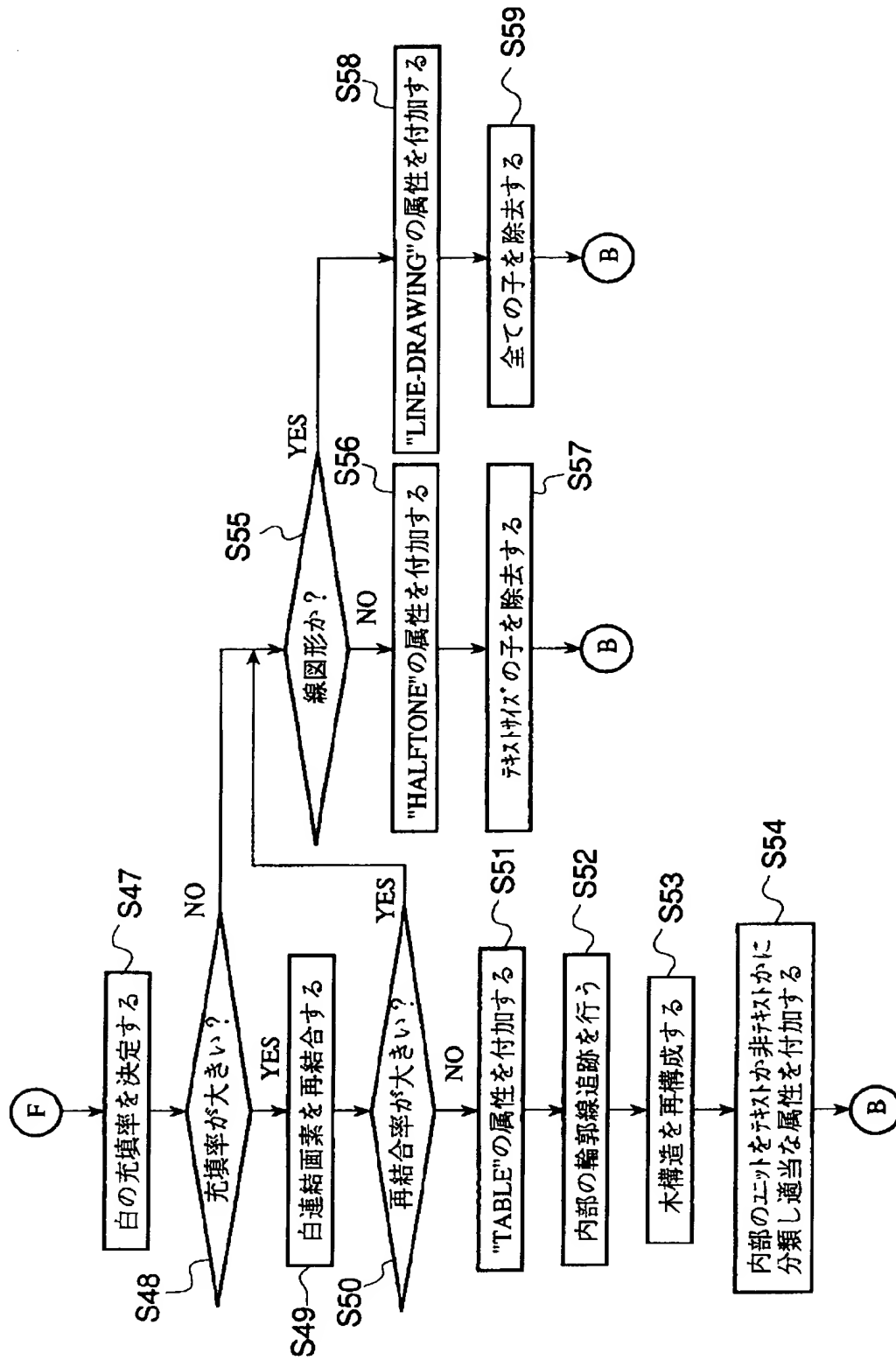
【図17】



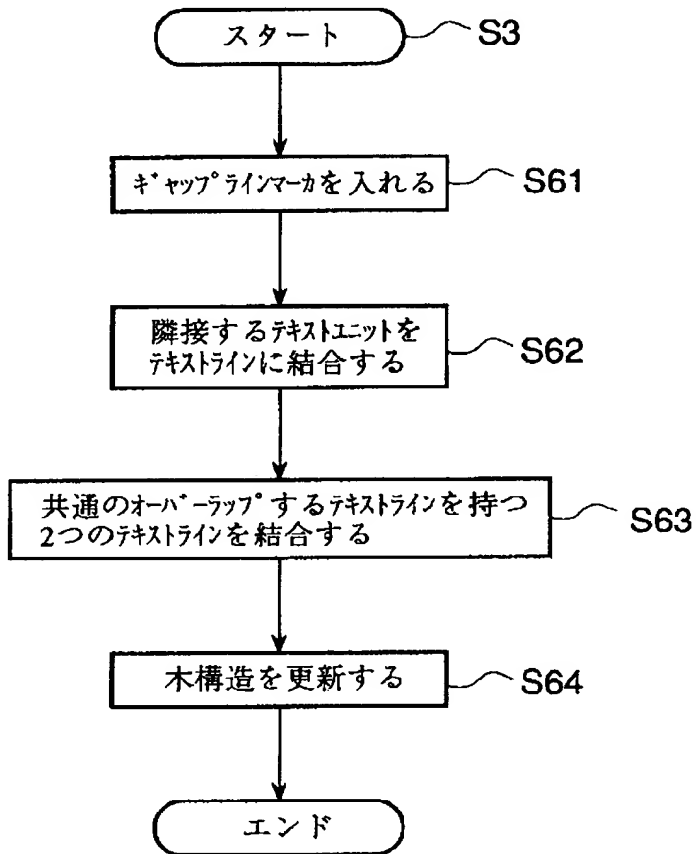
【図20】



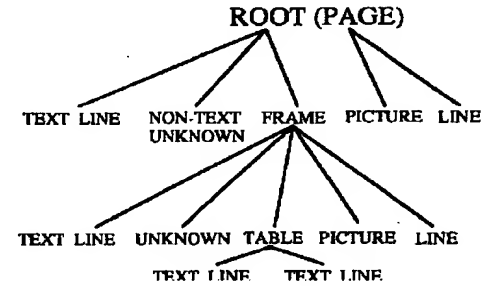
【図 7】



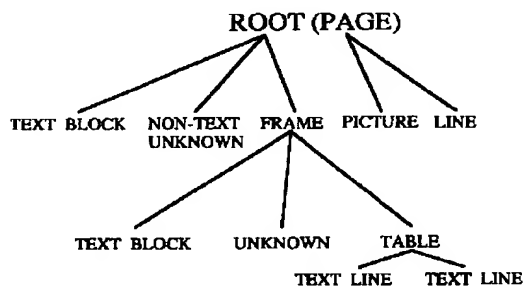
【図18】



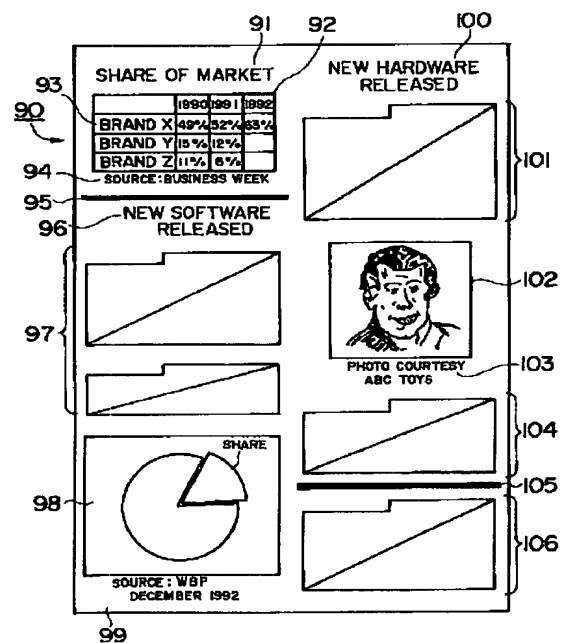
【図21】



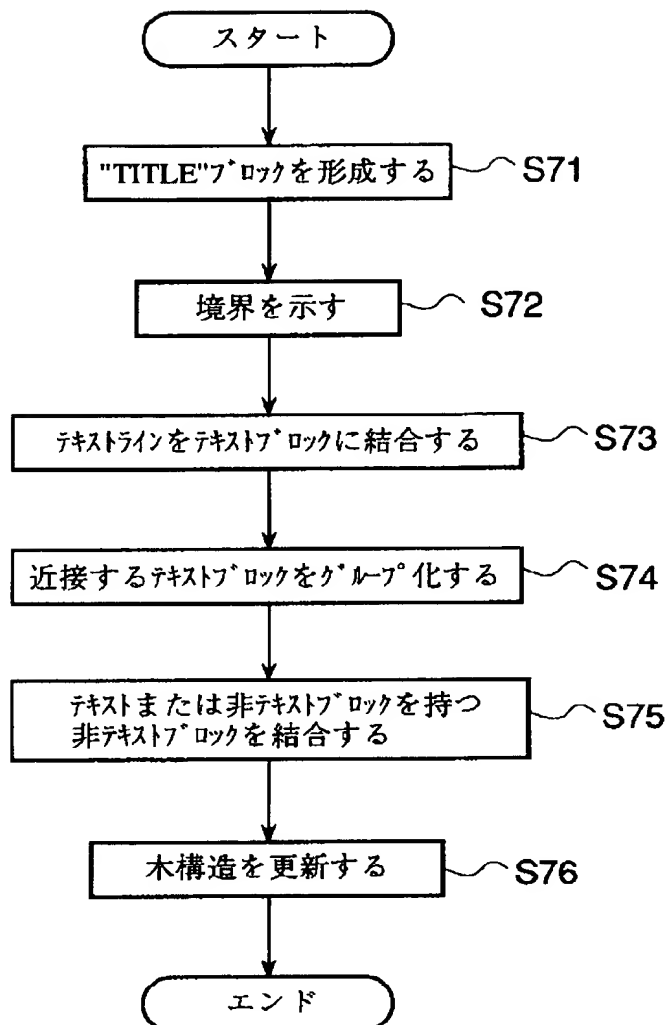
【図22】



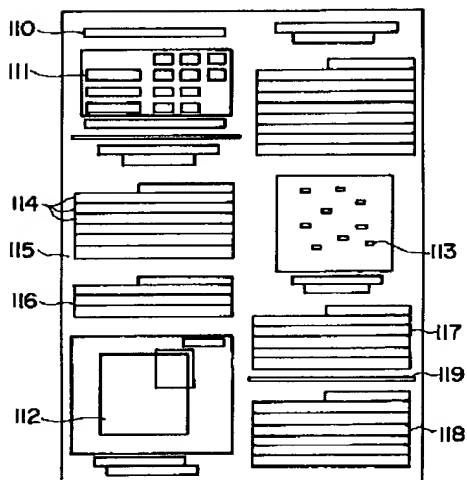
【図23】



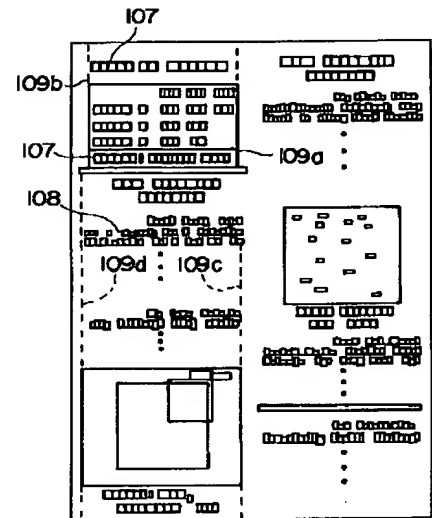
【図19】



【図25】



【図24】



【図26】

